

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-252448  
(P2003-252448A)

(43)公開日 平成15年9月10日(2003.9.10)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

B 6 5 G 63/00  
1/00  
67/60  
B 6 6 C 13/22  
13/40

識別記号

F I  
B 6 5 G 63/00  
1/00  
67/60  
B 6 6 C 13/22  
13/40

テーマコード\*(参考)  
M 3 F 0 2 2  
5 0 1 C 3 F 0 7 7  
Z 3 F 2 0 4  
H 5 H 3 0 1  
D

審査請求 有 請求項の数18 O.L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願2002-65973(P2002-65973)

(22)出願日

平成14年3月11日(2002.3.11)

(31)優先権主張番号

特願2001-393548(P2001-393548)

(32)優先日

平成13年12月26日(2001.12.26)

(33)優先権主張国

日本 (JP)

(71)出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都港区港南二丁目16番5号

(72)発明者 草野 利之

広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号

三菱重工業株式会社広島製作所内

(72)発明者 内田 浩二

広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号

三菱重工業株式会社広島製作所内

(74)代理人 100112737

弁理士 藤田 考晴 (外3名)

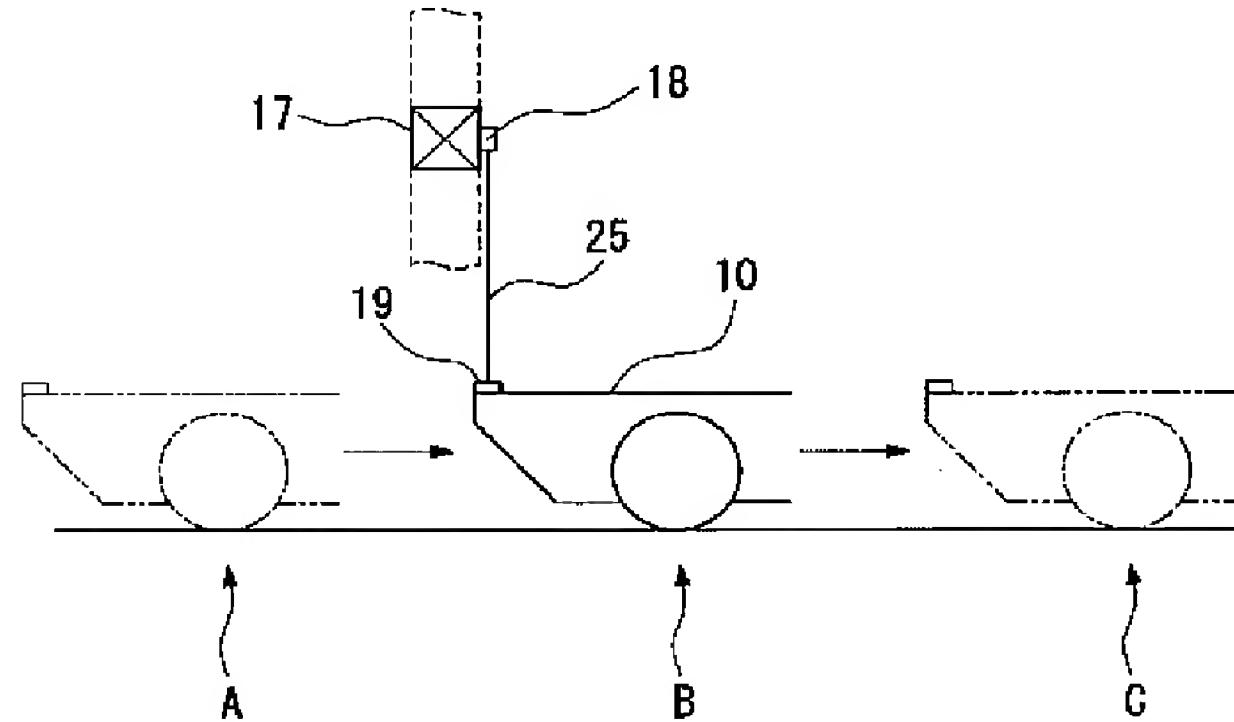
最終頁に続く

(54)【発明の名称】荷役システムおよび荷役システムの制御方法

(57)【要約】

【課題】AGVなど、コンテナを搬送する装置をコンテナヤードにおいて所定の位置に位置決めをすることができる荷役システム及びその制御方法を提供すること。

【解決手段】移動式クレーンとAGV10には、それぞれの走行距離を検出するエンコーダが設けられ、さらに、移動式クレーンの位置を移動式クレーンが備えるエンコーダの出力から求めるヤード内位置検出手段が設けられ、搬送台車制御装置は、ヤード内位置検出手段によって求められた移動式クレーンの位置情報とAGV10が備えるエンコーダの出力に基づき、AGV10を移動式クレーンに向かって走行させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 コンテナを搬送する移動式クレーンと、該移動式クレーンに進入する経路を走行可能であって該移動式クレーンとの間でコンテナを授受する搬送台車とを備え、

前記移動式クレーンと搬送台車には、それぞれの走行距離を検出するエンコーダが設けられ、

前記移動式クレーンの位置を該移動式クレーンが備える前記エンコーダの出力から求めるヤード内位置検出手段が設けられ、

該ヤード内位置検出手段によって求められた前記移動式クレーンの位置情報と、前記搬送台車が備える前記エンコーダの出力とに基づき、前記搬送台車を前記移動式クレーンに位置決めして停止する搬送台車制御装置を備えていることを特徴とする荷役システム。

【請求項2】 コンテナを搬送する移動式クレーンと、該移動式クレーンに進入する経路を走行可能であって該移動式クレーンとの間でコンテナを授受する搬送台車とを備え、

移動式クレーンと搬送台車の少なくともいずれか一方には、同他方との相対位置を直接検出するための相対位置検出手段が設けられ、

該相対位置検出手段により検出された前記移動式クレーンと搬送台車との相対位置を基準に、前記搬送台車を前記移動式クレーンに位置決めして停止させる搬送台車制御装置が設けられていることを特徴とする荷役システム。

【請求項3】 請求項2に記載の荷役システムにおいて、

前記移動式クレーンと搬送台車には、それぞれの走行距離を検出するエンコーダが設けられ、さらに、前記移動式クレーンの位置を前記移動式クレーンが備える前記エンコーダの出力から求めるヤード内位置検出手段が設けられ、

前記搬送台車制御装置は、前記ヤード内位置検出手段によって求められた前記移動式クレーンの位置情報と前記搬送台車が備える前記エンコーダの出力とに基づき、前記搬送台車を前記移動式クレーンに向かって走行させることを特徴とする荷役システム。

【請求項4】 請求項2または3に記載の荷役システムにおいて、

前記相対位置検出手段として、前記移動式クレーンと搬送台車のいずれか一方にレーザ光源が設けられ、同他方にレーザ受光素子が設けられ、

前記搬送台車が前記移動式クレーンに進入する際に前記レーザ受光素子が前記レーザ光源のレーザ光を受光することにより、前記搬送台車と前記移動式クレーンとの相対位置が確定されることを特徴とする荷役システム。

【請求項5】 請求項2または3に記載の荷役システムにおいて、

前記相対位置検出手段として、前記移動式クレーンと前記搬送台車のいずれか一方にビーコン発信器が設けられ、同他方にビーコン受信機が設けられ、前記搬送台車が前記移動式クレーンに進入する際に前記ビーコン受信器が前記ビーコン発信器から発信されたビーコン波を受信することにより、前記搬送台車と前記移動式クレーンとの相対位置が確定されることを特徴とする荷役システム。

【請求項6】 請求項2または3に記載の荷役システムにおいて、

前記相対位置検出手段として、レーザ光を照射して測定対象物の直線距離を検出するレーザ距離計が前記移動式クレーンに設けられ、

前記搬送台車が前記岸壁に入車する際に、前記レーザ距離計によって前記搬送台車の通過が検出されることにより、前記搬送台車と前記移動式クレーンとの相対位置が確定されることを特徴とする荷役システム。

【請求項7】 請求項2または3に記載の荷役システムにおいて、

前記相対位置検出手段として、レーザ光をスキャンして測定対象物の位置を検出するスキャン式レーザ距離計が前記移動式クレーンに設けられ、

前記搬送台車が前記岸壁に入車する際に、前記スキャン式レーザ距離計によって前記搬送台車の位置が検出されることにより、前記搬送台車と前記移動式クレーンとの相対位置が確定されることを特徴とする荷役システム。

【請求項8】 コンテナを搬送する移動式クレーンと、該移動式クレーンに進入する経路を走行可能であって該移動式クレーンとの間でコンテナを授受する搬送台車とを備え、

前記移動式クレーンと搬送台車には、それぞれの走行距離を検出するエンコーダが設けられ、

前記移動式クレーンの位置を該移動式クレーンが備える前記エンコーダの出力から求め、該移動式クレーンの位置情報と、前記搬送台車が備える前記エンコーダの出力とに基づき、前記搬送台車を前記移動式クレーンに位置決めして停止させることを特徴とする荷役システムの制御方法。

【請求項9】 コンテナを搬送する移動式クレーンと、該移動式クレーンに進入する経路を走行可能であって該移動式クレーンとの間でコンテナを授受する搬送台車とを備え、

前記移動式クレーンと搬送台車の少なくともいずれか一方には、同他方との相対位置を直接検出するための相対位置検出手段が設けられ、

前記搬送台車を前記移動式クレーンに進入させる際に、前記相対位置検出手段によって前記搬送台車の前記移動式クレーンに対する相対位置を確定させた後に前記搬送台車を前記移動式クレーンに位置決めして停止させることを特徴とする荷役システムの制御方法。

【請求項10】 請求項9に記載の荷役システムの制御方法において、前記移動式クレーンと搬送台車には、それぞれの走行距離を検出するエンコーダが設けられ、前記移動式クレーンと搬送台車との位置を各々の前記エンコーダによって求めることにより、前記搬送台車を前記移動式クレーンに向かって走行させ、さらに、前記相対位置検出手段に基づいて前記搬送台車を前記移動式クレーンに対して位置決めして停止させることを特徴とする荷役システムの制御方法。

【請求項11】 コンテナ船との間でコンテナを授受する移動式クレーンと、該移動式クレーンとの間でコンテナを授受する搬送台車と、前記コンテナ船のコンテナ保管情報に基づいてコンテナヤードに対する前記コンテナ船上のコンテナ座標を算出するコンテナ座標算出手段とを備え、さらに、前記コンテナ座標算出手段により算出されたコンテナ座標を基準とした位置に前記搬送台車を位置決めして停止する搬送台車制御装置を備えていることを特徴とする荷役システム。

【請求項12】 請求項11に記載の荷役システムにおいて、前記コンテナ座標算出手段により算出されたコンテナ座標が、前記移動式クレーンの位置に基づいて補正されることを特徴とする荷役システム。

【請求項13】 請求項12に記載の荷役システムにおいて、前記移動式クレーンと搬送台車の少なくともいずれか一方には、同他方との相対位置を直接検出するための相対位置検出手段が設けられ、

前記搬送台車制御装置は、該相対位置検出手段により検出された前記移動式クレーンと搬送台車との相対位置を基準に、前記搬送台車を前記移動式クレーンに位置決めして停止させることを特徴とする荷役システム。

【請求項14】 コンテナ船との間でコンテナを授受する移動式クレーンと、前記コンテナ船のコンテナ保管情報に基づいてコンテナヤードに対する前記コンテナ船上のコンテナ座標を算出するコンテナ座標算出手段とを備え、さらに、前記コンテナ座標算出手段により算出されたコンテナ座標を基準とした位置に前記移動式クレーンを位置決めして停止する走行制御装置が設けられていることを特徴とする荷役システム。

【請求項15】 コンテナ船のコンテナ保管情報に基づいてコンテナヤードに対する前記コンテナ船上のコンテナ座標を算出し、該コンテナ座標を基準とした位置にコンテナを搬送する搬送台車を位置決めすることを特徴とする荷役システムの制御方法。

【請求項16】 請求項15に記載の荷役システムの制御方法において、

コンテナ船と搬送台車との間で1個目のコンテナを授受する際に、前記搬送台車の位置を、該搬送台車とコンテ

ナ船の間でコンテナを移動させる移動式クレーンの位置に合わせて補正し、次いで、2個目以降のコンテナ座標を前記搬送台車の補正量に基づいて補正することを特徴とする荷役システムの制御方法。

【請求項17】 請求項15に記載の荷役システムの制御方法において、

コンテナ船と搬送台車との間でコンテナを授受する際に、前記搬送台車の位置を、該搬送台車とコンテナ船の間でコンテナを移動させる移動式クレーンの位置に合わせて適宜補正し、次いで、他のコンテナ座標を前記搬送台車の補正量に基づいて補正することを特徴とする荷役システムの制御方法。

【請求項18】 コンテナ船のコンテナ保管情報に基づいてコンテナヤードに対する前記コンテナ船上のコンテナ座標を算出し、該コンテナ座標を基準とした位置に、コンテナ船との間でコンテナを授受する移動式クレーンを位置決めすることを特徴とする荷役システムの制御方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、海上コンテナの船荷役、蔵置、受け入れ並びに払い出しを行うコンテナターミナルにおいて使用される荷役システム及び荷役システムの制御方法に関するものである。

##### 【0002】

【従来の技術】コンテナターミナルは、海上コンテナのコンテナ船に対してコンテナの積み込み、荷揚げを行う岸壁施設および荷揚げしたコンテナを荷主に引き渡すまで貯蔵保管し、または荷主から受け取ったコンテナを船積みするまで貯蔵保管する施設から構成される。図11は、一般的なコンテナターミナルの配置の一例を示すものである。なお、コンテナ荷役、搬送に直接関連する主要施設のみを示し、その他の設備は省略してある。図において、符号1はコンテナターミナルの範囲、1Aは岸壁、2は岸壁に係留されたコンテナ船である。また、1Bはコンテナを所定位置に積み付け保管する（以下蔵置と呼ぶ）領域、すなわちコンテナヤードである。コンテナターミナル1には、岸壁1Aに臨んで岸壁クレーン3が設置されている。岸壁クレーン3は、岸壁1Aに係留されたコンテナ船2と地上との間でコンテナCを搬入・搬出するためのクレーンである。この岸壁クレーン3は、コンテナ船2に対して位置決めすることができるよう、岸壁1Aに対して平行に移動可能に設けられている。符号9はトレーラであり、岸壁クレーン3から搬送された荷揚げコンテナをコンテナヤード1Bに搬送する、または、コンテナヤード1Bに蔵置されているコンテナを岸壁クレーン3に搬送する際に用いられる。

##### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】さて、岸壁クレーン3は、コンテナ船2との間でコンテナを積み降ろしするた

めに、コンテナ船2上のコンテナ（またはコンテナ積み位置）を基準とした位置に位置あわせする必要がある。すなわち、岸壁クレーン3を岸壁1Aに沿って移動させ、岸壁方向においてコンテナと岸壁クレーン3と同じ位置に位置あわせしなければならない。また、トレーラ9が岸壁クレーン3からコンテナを受け取る場合、または、トレーラ9上のコンテナを岸壁クレーン3に引き渡す場合、トレーラ9を岸壁クレーン3の下に移動させ、積載したコンテナを岸壁クレーン3に対して正確に位置決めさせる必要がある。ところで、近年、ヤード内においてトレーラ9の替わりにコンテナを自動的に搬送することができるAGV(Automated Guided Vehicle;自動搬送装置)の開発がすすめられている。上記のように、岸壁クレーン3は岸壁1Aに沿って移動させる必要がある。岸壁クレーン3の位置が固定されている、または、特定の場所に位置することが予めわかっているのであれば、岸壁クレーン3に対してAGVを位置決めすることはできる。しかし、岸壁クレーン3はコンテナ船の位置に合わせて移動されるため、どの位置に位置されるかは定まっていない。このため、AGVを岸壁クレーン3に対して自動的に正確な位置決めをすることは困難であった。同様に、岸壁クレーン3について、コンテナ船2との間でコンテナを授受するためには船上のコンテナを基準とした位置に合わせて位置決めする必要があるが、岸壁に沿って移動させる都度、マニュアル操作で岸壁クレーン3を移動させて位置決めしており、煩雑であった。このように、AGV、岸壁クレーン3をコンテナヤード内においてコンテナの授受ができる位置に位置決めするのは困難だった。

【0004】本発明は上記事情に鑑みて成されたものであり、AGVなど、コンテナを搬送する装置をコンテナヤードにおいて所定の位置に位置決めをすることができる荷役システム及びその制御方法を提供することを目的とする。

#### 【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の荷役システムは、コンテナを搬送する移動式クレーンと、該移動式クレーンに進入する経路を走行可能であって該移動式クレーンとの間でコンテナを授受する搬送台車とを備え、前記移動式クレーンと搬送台車には、それぞれの走行距離を検出するエンコーダが設けられ、前記移動式クレーンの位置を該移動式クレーンが備える前記エンコーダの出力から求めるヤード内位置検出手段が設けられ、該ヤード内位置検出手段によって求められた前記移動式クレーンの位置情報と、前記搬送台車が備える前記エンコーダの出力とに基づき、前記搬送台車を前記移動式クレーンに位置決めして停止する搬送台車制御装置を備えていることを特徴とする。

【0006】この発明においては、移動式クレーンが移動しても、エンコーダによって移動式クレーンに対する

搬送台車の位置を検出することができるため、その検出結果に基づいて搬送台車を位置決めすることができる。なお、搬送台車制御装置は、搬送台車に組み込まれてもよいし、例えば、搬送台車及び移動式クレーンとは別個に設けられた中央制御装置などに設けられていてもよい。

【0007】請求項2に記載の荷役システムは、コンテナを搬送する移動式クレーンと、該移動式クレーンに進入する経路を走行可能であって該移動式クレーンとの間でコンテナを授受する搬送台車とを備え、移動式クレーンと搬送台車の少なくともいずれか一方には、同他方との相対位置を直接検出するための相対位置検出手段が設けられ、該相対位置検出手段により検出された前記移動式クレーンと搬送台車との相対位置を基準に、前記搬送台車を前記移動式クレーンに位置決めして停止させる搬送台車制御装置が設けられていることを特徴とする。

【0008】この発明においては、移動式クレーンが移動しても、相対位置検出手段によって移動式クレーンに対する搬送台車の位置を検出することができるため、その検出結果に基づいて搬送台車制御装置が搬送台車を停止させることで、搬送台車を移動式クレーンに対して正確に位置決めして停止させることができる。相対位置検出手段は、移動式クレーン側、搬送台車のいずれか一方に設けられていてもよいし、双方に設けられこれらが協調して位置関係を検出するようにしてもよい。また、搬送台車を位置決め制御する搬送台車制御装置は、搬送台車に設けられていてもよいし、移動式クレーン側や、搬送台車及び移動式クレーンとは別に設けられていてもよい。

【0009】請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の荷役システムにおいて、前記移動式クレーンと搬送台車には、それぞれの走行距離を検出するエンコーダが設けられ、さらに、前記移動式クレーンの位置を前記移動式クレーンが備える前記エンコーダの出力から求めるヤード内位置検出手段が設けられ、前記搬送台車制御装置は、前記ヤード内位置検出手段によって求められた前記移動式クレーンの位置情報と前記搬送台車が備える前記エンコーダの出力とに基づき、前記搬送台車を前記移動式クレーンに向かって走行させることを特徴とする。

【0010】位置検出装置はエンコーダによって移動式クレーンと搬送台車との位置を検出する。エンコーダでは、タイヤの経年変化や路面状況によって誤差があるため、必ずしも移動式クレーンと搬送台車との位置を正確に算出することができない場合がある。このため、より正確な位置決めを行うため、エンコーダによる大まかな位置をヤード内位置検出手段により求めて搬送台車を移動式クレーンに向かって走行させ、最終的な位置決めは相対位置検出手段により行う。また、本構成により、搬送台車が移動式クレーンから遠いときには高速に移動させ、ある程度近づいたら、搬送台車を容易に停止するこ

とができるように低速で走行させることができ、効率的である。また、ヤード内位置検出手段は、搬送台車または移動式クレーンに設けられていてもよいし、搬送台車及び移動式クレーンとは別に設けられていてもよい。搬送台車制御装置と統合してもよい。また、搬送台車は、移動式クレーンの位置が与えられることで自走する構成でもよいし、別個に設けられた制御装置が、逐一搬送台車を遠隔操作するようにしてもよい。

【0011】請求項4に記載の発明は、請求項2または3に記載の荷役システムにおいて、前記相対位置検出手段として、前記移動式クレーンと搬送台車のいずれか一方にレーザ光源が設けられ、同他方にレーザ受光素子が設けられ、前記搬送台車が前記移動式クレーンに進入する際に前記レーザ受光素子が前記レーザ光源のレーザ光を受光することにより、前記搬送台車と前記移動式クレーンとの相対位置が確定されることを特徴とする。

【0012】この発明においては、搬送台車が移動式クレーンに進入する際に、レーザ受光素子がレーザ光を受光することで、移動式クレーンと搬送台車との正確な位置関係を検出することができる。

【0013】請求項5に記載の発明は、請求項2または3に記載の荷役システムにおいて、前記相対位置検出手段として、前記移動式クレーンと前記搬送台車のいずれか一方にビーコン発信器が設けられ、同他方にビーコン受信機が設けられ、前記搬送台車が前記移動式クレーンに進入する際に前記ビーコン受信器が前記ビーコン発信器から発信されたビーコン波を受信することにより、前記搬送台車と前記移動式クレーンとの相対位置が確定されることを特徴とする。

【0014】この発明においては、搬送台車が移動式クレーンに進入する際に、ビーコン受信器がビーコン波を受信することで、移動式クレーンと搬送台車との正確な位置関係を検出することができる。

【0015】請求項6に記載の発明は、請求項2または3に記載の荷役システムにおいて、前記相対位置検出手段として、レーザ光を照射して測定対象物の直線距離を検出するレーザ距離計が前記移動式クレーンに設けられ、前記搬送台車が前記岸壁に入車する際に、前記レーザ距離計によって前記搬送台車の通過が検出されることにより、前記搬送台車と前記移動式クレーンとの相対位置が確定されることを特徴とする。

【0016】この発明においては、搬送台車が移動式クレーンに進入する際に、搬送台車がレーザ距離計のレーザ光を横切ることで、搬送台車の通過、すなわち移動式クレーンに対する搬送台車の位置を検出することができ

る。

【0017】請求項7に記載の発明は、請求項2または3に記載の荷役システムにおいて、前記相対位置検出手段として、レーザ光をスキャンして測定対象物の位置を検出するスキャン式レーザ距離計が前記移動式クレーン

に設けられ、前記搬送台車が前記岸壁に入車する際に、前記スキャン式レーザ距離計によって前記搬送台車の位置が検出されることにより、前記搬送台車と前記移動式クレーンとの相対位置が確定されることを特徴とする。

【0018】この発明においては、搬送台車が移動式クレーンに進入する際に、スキャン式レーザ距離計によって搬送台車の位置が検出されることで、移動式クレーンと搬送台車との正確な位置関係を検出することができる。

10 【0019】請求項8に記載の荷役システムの制御方法は、コンテナを搬送する移動式クレーンと、該移動式クレーンに進入する経路を走行可能であって該移動式クレーンとの間でコンテナを授受する搬送台車とを備え、前記移動式クレーンと搬送台車には、それぞれの走行距離を検出するエンコーダが設けられ、前記移動式クレーンの位置を該移動式クレーンが備える前記エンコーダの出力から求め、該移動式クレーンの位置情報と、前記搬送台車が備える前記エンコーダの出力とに基づき、前記搬送台車を前記移動式クレーンに位置決めして停止させることを特徴とする。

【0020】この発明においては、移動式クレーンが移動しても、エンコーダによって移動式クレーンに対する搬送台車の位置を検出することができるため、その検出結果に基づいて搬送台車を位置決めすることができる。

【0021】請求項9に記載の荷役システムの制御方法は、コンテナを搬送する移動式クレーンと、該移動式クレーンに進入する経路を走行可能であって該移動式クレーンとの間でコンテナを授受する搬送台車とを備え、前記移動式クレーンと搬送台車の少なくともいずれか一方には、同他方との相対位置を直接検出するための相対位置検出手段が設けられ、前記搬送台車を前記移動式クレーンに進入させる際に、前記相対位置検出手段によって前記搬送台車の前記移動式クレーンに対する相対位置を確定させた後に前記搬送台車を前記移動式クレーンに位置決めして停止させることを特徴とする。

【0022】この発明においては、岸壁に沿って移動式クレーンが移動しても、相対位置検出手段によって移動式クレーンに対する搬送台車の位置を検出することができるため、その検出結果に基づいて制御台車が搬送台車を停止させることで、搬送台車を移動式クレーンに対して正確に位置決めして停止させることができる。相対位置検出手段は、移動式クレーン側、搬送台車のいずれか一方に設けられていてもよいし、双方に設けられこれらが協調して位置関係を検出するようにしてもよい。

【0023】請求項10に記載の発明は、請求項9に記載の荷役システムの制御方法において、前記移動式クレーンと搬送台車には、それぞれの走行距離を検出するエンコーダが設けられ、前記移動式クレーンと搬送台車との位置を各々の前記エンコーダによって求めることにより、前記搬送台車を前記移動式クレーンに向かって走行

させ、さらに、前記相対位置検出手段に基づいて前記搬送台車を前記移動式クレーンに対して位置決めして停止させることを特徴とする。

【 0024 】エンコーダによって岸壁クレーンと搬送台車との位置を検出する場合、タイヤの経年変化や路面状況によって誤差があるため、必ずしも岸壁クレーンと搬送台車との位置を正確に算出することができない場合がある。このため、より正確な位置決めを行うため、エンコーダによる大まかな位置を求めて搬送台車を岸壁クレーンに向かって走行させ、最終的な位置決めは相対位置検出手段により行う。搬送台車が岸壁クレーンから遠いときには高速に移動させ、ある程度近づいたら、搬送台車を容易に停止することができるよう低速で走行させることができる。また、搬送台車は、岸壁クレーンの位置が与えられることで自走する構成でもよいし、別個に設けられた制御装置が、逐一搬送台車を遠隔操作するようにもよい。

【 0025 】請求項 11 に記載の発明は、コンテナ船との間でコンテナを授受する移動式クレーンと、該移動式クレーンとの間でコンテナを授受する搬送台車と、前記コンテナ船のコンテナ保管情報に基づいてコンテナヤードに対する前記コンテナ船上のコンテナ座標を算出するコンテナ座標算出手段とを備え、さらに、前記コンテナ座標算出手段により算出されたコンテナ座標を基準とした位置に前記搬送台車を位置決めして停止する搬送台車制御装置を備えていることを特徴とする。

【 0026 】この発明においては、コンテナ船上のコンテナをヤードに降ろす場合、係留されたコンテナ船のコンテナ保管情報に基づいて、ヤードに対してコンテナ船上のコンテナがどのような位置にあるかを算出する。そして、そのコンテナを移動式クレーンから受け取ることができるように、例えば岸壁方向についてコンテナと同じ位置に搬送台車を位置決めする。逆に、ヤードからコンテナ船にコンテナを積むときには、コンテナ座標算出手段によって、積み付け先となる船上のコンテナ座標を求めて、搬送台車を位置決めする。なお、搬送台車制御装置は、搬送台車に組み込まれていてもよいし、例えば、搬送台車及び移動式クレーンとは別個に設けられた中央制御装置などに設けられていてもよい。

【 0027 】請求項 12 に記載の発明は、請求項 11 に記載の荷役システムにおいて、前記コンテナ座標算出手段により算出されたコンテナ座標が、前記移動式クレーンの位置に基づいて補正されることを特徴とする。

【 0028 】この発明によれば、コンテナ船の係留位置がずれている場合などにおいて、移動式クレーンとの間でコンテナの授受ができるように、コンテナ座標を補正して搬送台車の位置決めを行う。例えば、搬送台車を移動式クレーンの位置を基準として正しい位置に位置決めし、その位置とコンテナ座標算出手段により得られたコンテナ座標との差を補正量として、以後のコンテナ座標

を補正する。

【 0029 】請求項 13 に記載の発明は、請求項 12 に記載の荷役システムにおいて、前記移動式クレーンと搬送台車の少なくともいずれか一方には、同他方との相対位置を直接検出するための相対位置検出手段が設けられ、前記搬送台車制御装置は、該相対位置検出手段により検出された前記移動式クレーンと搬送台車との相対位置を基準に、前記搬送台車を前記移動式クレーンに位置決めして停止させることを特徴とする。

10 【 0030 】この発明によれば、搬送台車を移動式クレーンに対して正しく位置決めすることができる。すなわち、相対位置検出手段によって移動式クレーンに対する搬送台車の位置を検出することができるため、その検出結果に基づいて搬送台車制御装置が搬送台車を停止させることで、搬送台車を移動式クレーンに対して正確に位置決めして停止させることができる。相対位置検出手段は、移動式クレーン側、搬送台車のいずれか一方に設けられていてもよいし、双方に設けられこれらが協調して位置関係を検出するようにしてもよい。

20 【 0031 】請求項 14 に記載の発明は、コンテナ船との間でコンテナを授受する移動式クレーンと、前記コンテナ船のコンテナ保管情報に基づいてコンテナヤードに対する前記コンテナ船上のコンテナ座標を算出するコンテナ座標算出手段とを備え、さらに、前記コンテナ座標算出手段により算出されたコンテナ座標を基準とした位置に前記移動式クレーンを位置決めして停止する走行制御装置が設けられていることを特徴とする。

【 0032 】この発明においては、コンテナ船上のコンテナをヤードに降ろす場合、係留されたコンテナ船のコンテナ保管情報に基づいて、ヤードに対してコンテナ船上のコンテナがどのような位置にあるかを算出する。そして、そのコンテナを受け取ることができるように、例えば岸壁方向についてコンテナと同じ位置に移動式クレーンを位置決めする。逆に、ヤードからコンテナ船にコンテナを積むときには、コンテナ座標算出手段によって、積み付け先となる船上のコンテナ座標を求めて、移動式クレーンを位置決めする。なお、走行制御装置は、移動式クレーンに組み込まれていてもよいし、例えば、搬送台車及び移動式クレーンとは別個に設けられた中央制御装置などに設けられていてもよい。

40 【 0033 】請求項 15 に記載の荷役システムの制御方法は、コンテナ船のコンテナ保管情報に基づいてコンテナヤードに対する前記コンテナ船上のコンテナ座標を算出し、該コンテナ座標を基準とした位置にコンテナを搬送する搬送台車を位置決めすることを特徴とする。

【 0034 】この発明においては、コンテナ船上のコンテナをヤードに降ろす場合、係留されたコンテナ船のコンテナ保管情報に基づいて、ヤードに対してコンテナ船上のコンテナがどのような位置にあるかを算出する。そして、そのコンテナを受け取ることができるように、例

11

えば岸壁方向についてコンテナと同じ位置に搬送台車を位置決めする。逆に、ヤードからコンテナ船にコンテナを積むときには、積み付け先となる船上のコンテナ座標を求めて、この座標を基準とした位置に搬送台車を位置決めする。

【0035】請求項16に記載の発明は、請求項15に記載の荷役システムの制御方法において、コンテナ船と搬送台車との間で1個目のコンテナを授受する際に、前記搬送台車の位置を、該搬送台車とコンテナ船の間でコンテナを移動させる移動式クレーンの位置に合わせて補正し、次いで、2個目以降のコンテナ座標を前記搬送台車の補正量に基づいて補正することを特徴とする。

【0036】この発明によれば、コンテナ船の係留位置がずれている場合などにおいて、移動式クレーンとの間でコンテナの授受ができるように、コンテナ座標を補正して搬送台車の位置決めを行う。例えば、1個目のコンテナ搬送時に搬送台車を移動式クレーンの位置を基準として正しい位置に位置決めし、その位置とコンテナ座標算出手段により得られたコンテナ座標との差を補正量として、以後のコンテナ座標を補正する。

【0037】請求項17に記載の発明は、請求項15に記載の荷役システムの制御方法において、コンテナ船と搬送台車との間でコンテナを授受する際に、前記搬送台車の位置を、該搬送台車とコンテナ船の間でコンテナを移動させる移動式クレーンの位置に合わせて適宜補正し、次いで、他のコンテナ座標を前記搬送台車の補正量に基づいて補正することを特徴とする。

【0038】本発明においては、係留中のコンテナ船が動いた場合に、適宜コンテナ座標を補正することで、搬送台車の正確な位置決めを確保する。

【0039】請求項18に記載の発明は、コンテナ船のコンテナ保管情報に基づいてコンテナヤードに対する前記コンテナ船上のコンテナ座標を算出し、該コンテナ座標を基準とした位置に、コンテナ船との間でコンテナを授受する移動式クレーンを位置決めすることを特徴とする。

【0040】この発明においては、コンテナ船上のコンテナをヤードに降ろす場合、係留されたコンテナ船のコンテナ保管情報に基づいて、ヤードに対してコンテナ船上のコンテナがどのような位置にあるかを算出する。そして、そのコンテナを受け取ることができるよう、例えば、岸壁方向についてコンテナと同じ位置に移動式クレーンを位置決めする。逆に、ヤードからコンテナ船にコンテナを積むときには、積み付け先となる船上のコンテナ座標を求めて、移動式クレーンを位置決めする。

【0041】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。図1はコンテナヤードの全体構成である。図は、一般的なコンテナターミナルの配置の一例を示したものである。コンテナ荷役、搬送に

12

直接関連する主要設備のみを示し、その他の設備は省略してある。図1において、符号1はコンテナターミナルの範囲、1Aは岸壁、2は岸壁に繫留されたコンテナ船である。また、1Bはコンテナを所定位置に積み付け保管する（以下蔵置と呼ぶ）領域、すなわちコンテナヤードである。コンテナターミナル1には、岸壁1Aに臨んで岸壁クレーン（移動式クレーン）3が設置されている。岸壁クレーン3は、岸壁1Aに係留されたコンテナ船2と地上との間でコンテナCを搬入・搬出するためのクレーンである。この岸壁クレーン3は、図1のように、コンテナ船2に対して位置決めすることができるよう、岸壁1Aに対して平行に移動可能に設けられている。図2は岸壁クレーン3を側面から見た概略図であるが、岸壁クレーン3には走行装置5が設けられており、該走行装置5にはエンコーダ6が設けられている。このエンコーダ6は、岸壁クレーン3の走行領域各所に設けられたドグ板（不図示）を検出することで位置補正が行われるようになっている。エンコーダ6による検出出力は、後述の中央制御装置15に与えられるようになっている。

【0042】コンテナヤード1Bにおいて、岸壁クレーン3にコンテナCを運び込む、または岸壁クレーン3からコンテナCを運び出すために、図3の自動搬送装置（搬送台車）10（以下、AGV;Automated Guided Vehicleと呼ぶ。）が用いられる。AGV10は、コンテナヤード1B上の軌道11にガイドされて走行するように構成されており、図1のように岸壁に平行に岸壁クレーン3を横切るように複数の軌道11が設けられている。なお、軌道11はAGV10によって検出することができるよう路内に埋め込まれた磁石などにより構成されている。図3に示したようにAGV10はエンコーダ12を備え、このエンコーダ12は、軌道11の各所に設けられた校正用のマークを検出することで位置補正が行われるようになっている。AGV10には搬送台車制御装置13が搭載されている。搬送台車制御装置13は、後述の中央制御装置15によって目的地が与えられると、エンコーダ12の出力によってコンテナヤード1Bにおける絶対位置を割り出しながら走行制御を行うよう構成されている。

【0043】上記の岸壁クレーン3とAGV10は、図4に示したように中央制御装置（ヤード内位置検出手段）15により制御される。岸壁クレーン3のエンコーダ6の出力が中央制御装置15に与えられており、中央制御装置15はこの検出出力に基づいて岸壁クレーン3の位置を算出する。そして、AGV10に岸壁クレーン3の位置を与える。

【0044】図2に示したように、岸壁クレーン3の水平方向の梁17には、各AGV10の軌道に対応して、AGV10走行位置の上方に位置してレーザ光源18が設けられている。一方、図3に示したようにAGV10

13

にはレーザ受光素子19が設けられている。

【0045】次に、上記AGV10の動作について説明する。まず、岸壁1Aに係留されたコンテナ船2の位置に合わせて、岸壁クレーン3を岸壁1Aに沿って移動させる。コンテナヤード1Bにおける岸壁クレーン3の位置は、中央制御装置15により管理される。また、岸壁クレーン3を移動させる際、岸壁クレーン3がドグ板を検出する毎にエンコーダ6を校正することで、岸壁クレーン3の位置制御精度を確保する。

【0046】次に、コンテナ船2からコンテナCを搬出するため（または、コンテナ船2にコンテナCを搬入するため）、中央制御装置15はAGV10に対して目標位置、すなわち岸壁クレーン3の位置を与える。AGV10は搬送台車制御13により走行制御され、エンコーダ12の値でヤードにおける絶対位置を割り出しながら岸壁クレーン3に向かって走行する。その際、軌道11の各所に設けられたマークを検出する毎にエンコーダ12の校正を行うことで位置制御精度を確保する。

【0047】さて、岸壁クレーン3およびAGV10のエンコーダ6、12による位置管理では、タイヤの経年変化や路面状況によって誤差があるため、必ずしも移動式クレーンと搬送台車との位置を正確に算出することができない場合がある。そこで、より正確にAGV10を岸壁クレーン3に位置決めするために、搬送台車制御装置13は以下の処理を行う。AGV10が岸壁クレーン3に入車する前に、AGV10の速度を落として徐行させる。図5に示すように、AGV10を徐行させて岸壁クレーン3に入車させる（符号A）。AGV10が走行を続けてレーザ光源18のレーザ光25がAGV10のレーザ受光素子19に入射した時点（符号B）を基準として、AGV10のエンコーダ12の校正を行う。そして上記入射時点を基準とし、所定距離離れた停止位置（符号C）にAGV10を走行させて停止させる。AGV10のエンコーダ12の校正から停止まではわずかな距離であるので、誤差は生じない。

【0048】このように、岸壁クレーン3に対するAGV10の位置を校正することができるため、岸壁クレーン3に対してAGV10を正確に位置決めすることができる。なお、レーザ光源18から発せられるレーザ光25は鉛直下方でなくてもよい。また、レーザ光25がレーザ受光素子19に入射した時点でAGV10を停止させてもよい。

【0049】次に、第2実施形態について説明する。なお、上記第1実施形態と同一の構成については同一の符号を用い、その説明を省略する。図6に示すように、岸壁クレーン3の梁17には第1実施形態のレーザ光源18のかわりにビーコン発信器30が設けられている。AGV10には第1実施形態のレーザ受光素子19のかわりにビーコン受信器31が前端部に設けられている。

【0050】本例においては、上記第1実施形態と同様

14

にAGV10が搬送台車制御装置13によって走行制御される。AGV10が岸壁クレーン3に入車する際は、進入前にAGV10の速度を落として徐行させる。図6に示すように、AGV10を徐行させて岸壁クレーン3に進入させ、低速で岸壁クレーン3の脚間を走行させる（符号A）。岸壁クレーン3に設けられたビーコン発信器30から発信されるビーコン波32をAGV10の前端部に設けられたビーコン受信器31が受信した時にAGV10を停止させる。（または、受信してから所定距離移動させて停止させてもよい。）

10 このように、本実施形態においては、岸壁クレーン3に対するAGV10の位置を校正することができるため、岸壁クレーン3に対してAGV10を正確に位置決めすることができる。

【0051】次に、第3実施形態について説明する。なお、上記第1実施形態と同一の構成については同一の符号を用い、その説明を省略する。図7に示すように、岸壁クレーン3には第1実施形態のレーザ光源18のかわりに下方向の距離を計測するレーザ距離計35が設けられている。なお、AGV10には第1実施形態のレーザ受光素子19は設けられていない。

【0052】本例においては、上記第1実施形態と同様にAGV10が搬送台車制御装置13によって走行制御される。AGV10が岸壁クレーン3に入車する際は、入車前にAGV10の速度を落として徐行させる。図7(a)に示すように、AGV10を徐行させて岸壁クレーン3に入車させる（符号A）。岸壁クレーン3に設けられたレーザ距離計35の下方にAGV10が進入することで、レーザ距離計35の検出値は、より短い距離を指す。

30 図7(b)のようにAGV10が更に進行し、レーザ距離計35の検出値が長い距離を指すよう急激に変化したとき、AGV10が通過したと判断して、AGV10の相対位置が確定される。AGV10の位置情報は中央制御装置15に与えられ、中央制御装置15はこの検出結果をAGV10の搬送台車制御装置13に与え、搬送台車制御装置13はこの情報に基づいてエンコーダ12を校正する。そして、レーザ距離計35の検出値が急激に増加したときから所定距離AGV10が移動したところでAGV10を停止させる。AGV10のエンコーダ12の校正から停止まではわずかな距離であるので、誤差は生じない。

【0053】このように、本実施形態においては、岸壁クレーン3に対するAGV10の位置を校正することができるため、岸壁クレーン3に対してAGV10を正確に位置決めすることができる。なお、レーザ距離計35から発せられるレーザ光は鉛直下方でなくてもよい。また、レーザ距離計35の検出値が長い距離を指すよう急激に変化した時点でAGV10を停止させてもよい。

【0054】次に、第4実施形態について説明する。なお、上記第1実施形態と同一の構成については同一の符

号を用い、その説明を省略する。図8に示すように、岸壁クレーン3には第1実施形態のレーザ光源18のかわりにレーザ光をスキャンしてAGV10との距離を測定するスキャン式レーザ距離計38が設けられている。なお、AGV10には第1実施形態のレーザ受光素子19は設けられていない。

【0055】本例においては、上記第1実施形態と同様にAGV10が搬送台車制御装置13によって走行制御される。AGV10が岸壁クレーン3に入車する際は、入車前にAGV10の速度を落として徐行させる。図8に示すように、岸壁クレーン3に設けられた距離計38の下方にAGV10が進入することで、距離計38から発せられたレーザ光39がAGV10に照射され、その反射光が距離計39に検出されることでAGV10の位置が検出される。AGV10の位置情報は中央制御装置15に与えられ、中央制御装置15はこの検出結果をAGV10の搬送台車制御装置13に与え、搬送台車制御装置13はこの情報に基づいてエンコーダ12を校正する。そして所定の位置にAGV10を停止させる。

【0056】このように、本実施形態においては、岸壁クレーンに対してAGVを正確に位置決めすることができる。

【0057】次に、本発明の第5実施形態について説明する。図9において、15は中央制御装置（コンテナ座標算出手段）であり、コンテナ保管情報が与えられる。コンテナ保管情報とは、コンテナ船2にどのようにコンテナが積載されているか（またはコンテナをどのような配置で積載できるか）を表した位置情報である。このコンテナ保管情報は、コンテナ船2ごとに異なる情報であり、入船に先だって入力される。中央制御装置15はこのコンテナ保管情報に基づいてコンテナヤードに対するコンテナ船上のコンテナ座標（コンテナヤードの座標系におけるコンテナ船上のコンテナ積載位置）を算出するようになっている。なおこの場合コンテナ船の係留位置をターミナルに対して一定の場所としておく。算出されたコンテナ座標はAGV10の搬送台車制御装置13に送信される。搬送台車制御装置13はAGV10を自動走行制御して与えられたコンテナ座標を基準とした位置に位置決めすることができるようになっている。

【0058】このように構成された本実施形態の荷役システムの動作について説明する。まず、コンテナ船上のコンテナをコンテナヤードに降ろす場合、コンテナヤードの座標系における目的のコンテナの位置が中央制御装置15により算出される。中央制御装置15はコンテナ保管情報に基づいて算出される。コンテナ座標はAGV10に送られ、AGV10は、コンテナ座標を位置決めの基準とし、コンテナ座標に対して岸壁方向に同じ位置となるように位置決めを行う。AGV10が目的の停止位置に進行・位置決めされている間、岸壁クレーン3も目的のコンテナと岸壁方向に同じ位置となるように移動

しておく。AGV10と岸壁クレーン3との位置決め後は、AGV10は岸壁クレーン3の下方に位置し、コンテナ、AGV10、岸壁クレーン3は、岸壁に対して垂直方向に並んだ状態となる。この状態で岸壁クレーン3により目的のコンテナがコンテナ船からAGV10に移し替えられ、AGV10は積み降ろし先にコンテナを移動する。コンテナヤードのコンテナをコンテナ船上に積む場合には、コンテナヤードの座標系における目的のコンテナ積み付け位置が中央制御装置15により算出される。中央制御装置15はコンテナ保管情報に基づいて算出される。コンテナ座標はAGV10に送られ、AGV10は、コンテナ座標を位置決めの基準とし、コンテナ積み付け位置に対して岸壁方向に同じ位置となるように位置決めを行う。AGV10が目的の停止位置に進行・位置決めされている間、岸壁クレーン3も目的の積み付け位置と岸壁方向に同じ位置となるように移動しておく。AGV10と岸壁クレーン3との位置決め後は、AGV10は岸壁クレーン3の下方に位置し、コンテナ、AGV10、岸壁クレーン3は、岸壁に対して垂直方向に並んだ状態となる。この状態で岸壁クレーン3によりAGV10上のコンテナがコンテナ船の所定の積み付け位置に移動される。

【0059】このように、AGV10コンテナ船上のコンテナを基準として位置決めすることにより、岸壁クレーン3の位置に関わらず位置決めすることができる。したがって、AGV10の移動と岸壁クレーン3の移動とを同時に行うことができ、迅速な作業を実現することができる。また岸壁クレーン3とAGV10との間で位置決めを行うための新たな装置を設ける必要がない。

【0060】なお、以下の変形例とすることもできる。コンテナ船の係留位置が正しくなかった場合、最初の一個のコンテナ搬送時にAGV10の位置を正しく補正し、その補正量を以て以後のコンテナ座標を補正する。補正をするには、オペレータが手動でAGV10の位置を補正する方法と、上記第1～第4実施形態のように岸壁クレーン3に対してAGV10を位置決めする方法とが考えられる。すなわち、1個目のコンテナ搬送時に、AGV10を上記各実施形態のように岸壁クレーン3に対して位置決めし、その位置とコンテナ座標との差をコンテナ座標の補正量とする。2個目以降のコンテナ搬送時は、搬送台車制御装置13がAGV10に送られてきたコンテナ座標を上記補正量で補正する。

【0061】係留中のコンテナ船が動いた場合に、適宜コンテナ座標を補正することで、搬送台車の正確な位置決めを確保する。すなわち、上記のようにAGV10を岸壁クレーン3に対して位置決めし、その位置とコンテナ座標との差を以後のコンテナ座標の補正量とする。補正方法としては上記と同様に、オペレータが手動でAGV10の位置を補正する方法と上記第1～第4実施形態のように岸壁クレーン3に対してAGV10を位置決め

する方法とが考えられる。

【0062】次に、本発明の第6実施形態について説明する。図10において、15は中央制御装置（コンテナ座標算出手段）であり、コンテナ保管情報が与えられる。コンテナ保管情報とは、コンテナ船2にどのようにコンテナが積載されているか（またはコンテナをどのような配置で積載できるか）を表した位置情報である。このコンテナ保管情報は、コンテナ船2ごとに異なる情報であり、入船に先だって入力される。中央制御装置15はこのコンテナ保管情報に基づいてコンテナヤードに対するコンテナ船上のコンテナ座標を算出するようになっている。なおこの場合コンテナ船の係留位置をターミナルに対して一定の場所としておく。算出されたコンテナ座標は岸壁クレーン3の走行制御装置3aに送信される。走行制御装置3aは岸壁クレーン3を自動走行制御して与えられたコンテナ座標を基準とした位置に位置決めすることができるようになっている。

【0063】このように構成された本実施形態の荷役システムの動作について説明する。まず、コンテナ船上のコンテナをコンテナヤードに降ろす場合、コンテナヤードの座標系における目的のコンテナの位置が中央制御装置15により算出される。中央制御装置15はコンテナ保管情報に基づいて算出される。コンテナ座標は岸壁クレーン3の走行制御装置3aに送られ、走行制御装置3aは、コンテナ座標を位置決めの基準とし、コンテナ座標に対して岸壁方向に同じ位置となるように岸壁クレーン3の位置決めを行う。岸壁クレーン3とAGV10とが共に位置決めされた状態では、AGV10は岸壁クレーン3の下方に位置し、コンテナ、AGV10、岸壁クレーン3は、岸壁に対して垂直方向に並んだ状態となる。この状態で岸壁クレーン3により目的のコンテナがコンテナ船からAGV10に移し替えられ、AGV10は積み降ろし先にコンテナを移動する。コンテナヤードのコンテナをコンテナ船上に積む場合には、コンテナヤードの座標系における目的のコンテナ積み付け位置が中央制御装置15により算出される。中央制御装置15はコンテナ保管情報に基づいて算出される。コンテナ座標は走行制御装置3aに送られ、走行制御装置3aは、コンテナ座標を位置決めの基準とし、コンテナ積み付け位置に対して岸壁方向に同じ位置となるように位置決めを行う。岸壁クレーン3とAGV10とが共に位置決めされた状態では、AGV10は岸壁クレーン3の下方に位置し、コンテナ、AGV10、岸壁クレーン3は、岸壁に対して垂直方向に並んだ状態となる。この状態で岸壁クレーン3によりAGV10上のコンテナがコンテナ船の所定の積み付け位置に移動される。

【0064】このように、岸壁クレーン3をコンテナ船上のコンテナに自動で位置決めすることができるため、位置決め作業が容易である。

【0065】なお、以下の変形例とすることもできる。

コンテナ船の係留位置が正しくなかった場合、最初の1個のコンテナ搬送時に岸壁クレーン3の位置を正しく補正し、その補正量を以て以後のコンテナ座標を補正する。補正をするには、まず1個目のコンテナ搬送時に、岸壁クレーン3をコンテナ船上のコンテナを基準として位置決めし、その位置とコンテナ座標との差をコンテナ座標の補正量とする。2個目以降のコンテナ搬送時は、岸壁クレーン3に送られるコンテナ座標を上記補正量で補正する。

10 【0066】係留中のコンテナ船が動いた場合には、適宜コンテナ座標を補正することで、搬送台車の正確な位置決めを確保する。すなわち、上記のように岸壁クレーン3をコンテナ船上のコンテナに対して位置決めし、その位置とコンテナ座標との差を以後のコンテナ座標の補正量とする。

【0067】なお、上記第5及び第6実施携帯において、コンテナ船が岸壁に対して正しい位置に係留されていない場合に岸壁クレーン3に対してAGV10を位置決めすることでコンテナ座標の補正を行っているが、コンテナ船の位置をGPS（Global Positioning System汎地球測位システム）を用いて得るようにもよい。これにより、補正を行わずともコンテナヤードにおけるコンテナ船上のコンテナ座標を得ることができる。また、上記各実施形態においては、移動式クレーンとして岸壁クレーンを挙げて説明したが、移動式であればこれに限らないのは言うまでもない。また、搬送台車制御装置13は、エンコーダ6、12によって搬送台車を岸壁クレーン3に位置合わせして停止させてもよい。また、本例においてはAGV10と岸壁クレーン3とは中央制御装置15を介して情報を交換しているが、直接通信するようにもよい。

【0068】

【発明の効果】以上説明したように、本発明においては以下の効果を得ることができる。請求項1に記載の発明によれば、移動式クレーンが移動しても、エンコーダによって移動式クレーンに対する搬送台車の位置を検出することができるため、その検出結果に基づいて搬送台車を位置決めすることができる。請求項2に記載の発明によれば、移動式クレーンが移動しても、相対位置検出手段によって移動式クレーンに対する搬送台車の位置を検出するため、その検出結果に基づいて搬送台車制御装置が搬送台車を停止させることで、搬送台車を移動式クレーンに対して正確に位置決めして停止させることができる。

【0069】請求項3に記載の発明によれば、エンコーダによる大まかな位置をヤード内位置検出手段により求めて搬送台車を移動式クレーンに向かって走行させ、最終的な位置決めは相対位置検出手段により行うことができる。したがって、搬送台車を移動式クレーンに対して正確に位置決めして停止させることができる。請求項4

に記載の発明によれば、搬送台車が移動式クレーンに進入する際に、レーザ受光素子がレーザ光を受光することで、移動式クレーンと搬送台車との正確な位置関係を検出することができる。請求項5に記載の発明によれば、搬送台車が移動式クレーンに進入する際に、ビーコン受信器がビーコン波を受信することで、移動式クレーンと搬送台車との正確な位置関係を検出することができる。請求項6に記載の発明によれば、搬送台車が移動式クレーンに進入する際に、搬送台車がレーザ距離計のレーザ光を横切ることで、搬送台車の通過、すなわち移動式クレーンに対する搬送台車の位置を検出することができる。請求項7に記載の発明によれば、搬送台車が移動式クレーンに進入する際に、スキャン式レーザ距離計によって搬送台車の位置が検出されることで、移動式クレーンと搬送台車との正確な位置関係を検出することができる。

【0070】請求項8に記載の発明によれば、移動式クレーンが移動しても、エンコーダによって移動式クレーンに対する搬送台車の位置を検出することができるため、その検出結果に基づいて搬送台車を位置決めすることができる。請求項9に記載の発明によれば、移動式クレーンが移動しても、相対位置検出手段によって移動式クレーンに対する搬送台車の位置を検出することができるため、その検出結果に基づいて制御台車が搬送台車を停止させることで、搬送台車を移動式クレーンに対して正確に位置決めして停止させることができる。請求項10に記載の発明によれば、エンコーダによる大まかな位置を求めて搬送台車を岸壁クレーンに向かって走行させ、最終的な位置決めは相対位置検出手段により行う。したがって、搬送台車を移動式クレーンに対して正確に位置決めして停止させることができる。

【0071】請求項11に記載の発明によれば、コンテナ船上のコンテナ座標を基準とした位置に容易に搬送台車を位置決めすることができる。請求項12に記載の発明によれば、移動式クレーンの位置に合わせて搬送台車の補正を行い、その補正量に基づいて他のコンテナ座標の補正を行うことができるため、補正作業は一度で済み、他のコンテナ搬送時には正確に搬送台車の位置決めを行うことができる。請求項13に記載の発明によれば、移動式クレーンの位置に合わせた搬送台車の補正時において、搬送台車を正確かつ自動的に移動式クレーンに対して位置決めすることができる。請求項14に記載の発明によれば、コンテナ船上のコンテナ座標を基準とした位置に容易に移動式クレーンを位置決めすることができる。請求項15に記載の発明によれば、コンテナ船上のコンテナ座標を基準とした位置に容易に搬送台車を位置決めすることができる。請求項16に記載の発明に

よれば、移動式クレーンの位置に合わせて搬送台車の補正を行い、その補正量に基づいて他のコンテナ座標の補正を行うことができるため、1回目の補正作業によって2回目以降のコンテナ搬送時には正確に搬送台車の位置決めを行うことができる。請求項17に記載の発明によれば、係留中のコンテナ船が動いた場合に、適宜コンテナ座標を補正することで、搬送台車の正確な位置決めを確保することができる。請求項18に記載の発明によれば、コンテナ船上のコンテナ座標を基準とした位置に容易に移動式クレーンを位置決めすることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 AGVを用いたコンテナターミナルの配置の一例を示した図である。

【図2】 本発明の第1実施形態に用いられる岸壁クレーンの概略側面図である。

【図3】 本発明の第1実施形態に用いられるAGVの概略側面図である。

【図4】 本発明の第1実施形態として示した荷役システムの概略を示したブロック図である。

【図5】 本発明の第1実施形態として示した荷役システムの動作を示した図である。

【図6】 本発明の第2実施形態として示した荷役システムの動作を示した図である。

【図7】 本発明の第3実施形態として示した荷役システムの動作を示した図である。

【図8】 本発明の第4実施形態として示した荷役システムの動作を示した図である。

【図9】 本発明の第5実施形態として示した荷役システムの概略構成を示した図である。

【図10】 本発明の第6実施形態として示した荷役システムの概略構成を示した図である。

【図11】 トレーラを用いた一般的なコンテナターミナルの配置の一例を示した図である。

#### 【符号の説明】

3 岸壁クレーン（移動式クレーン）

6 エンコーダ

10 自動搬送装置（AGV）

12 エンコーダ

13 搬送台車制御装置

15 中央制御装置（ヤード内位置検出手段）

18 レーザ光源

19 レーザ受光素子

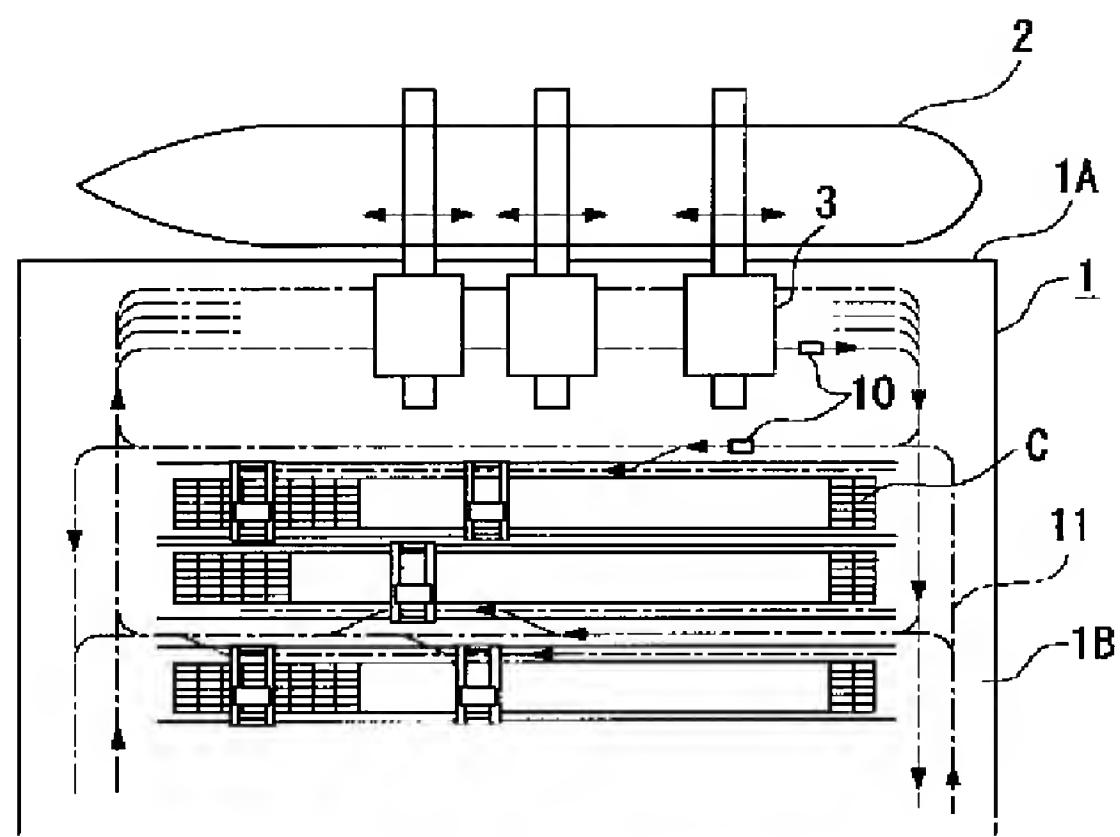
30 ビーコン発信器

31 ビーコン受信機

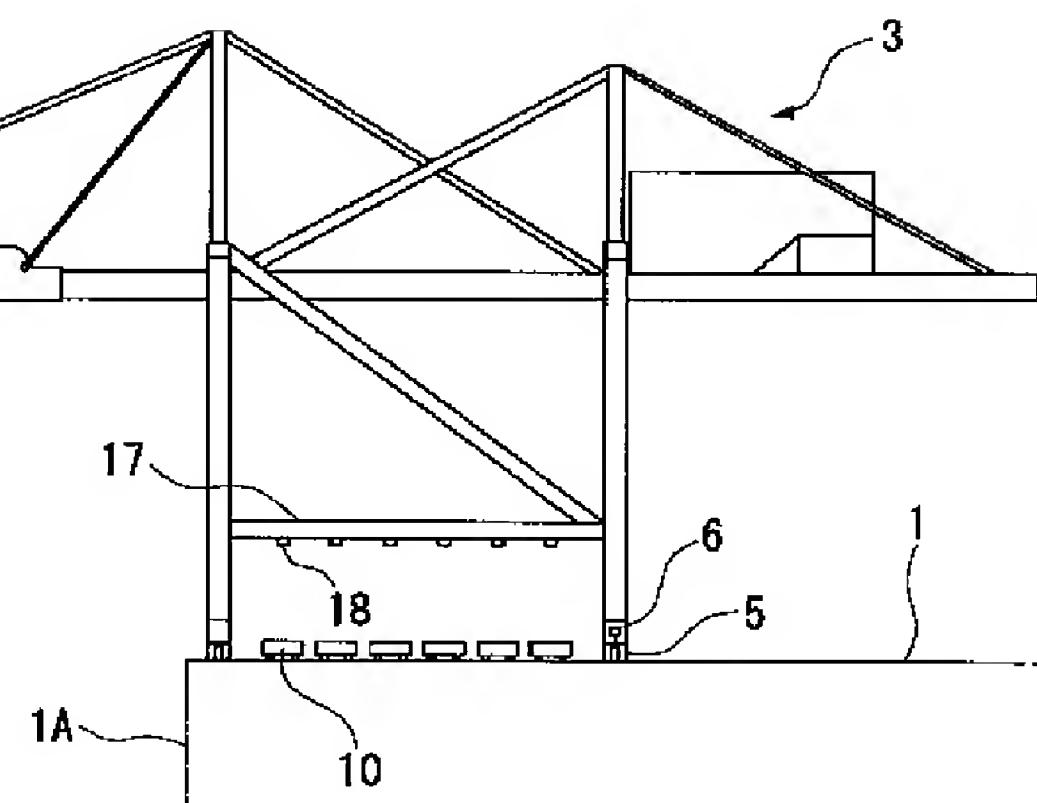
35 レーザ距離計

38 スキャン式レーザ距離計

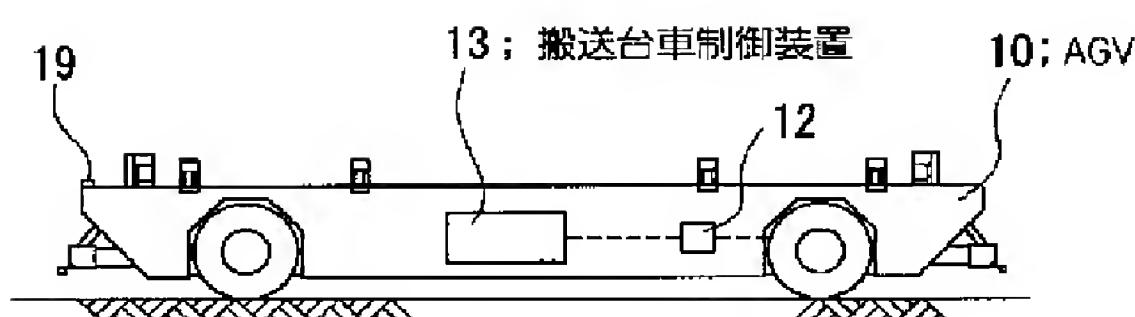
【図1】



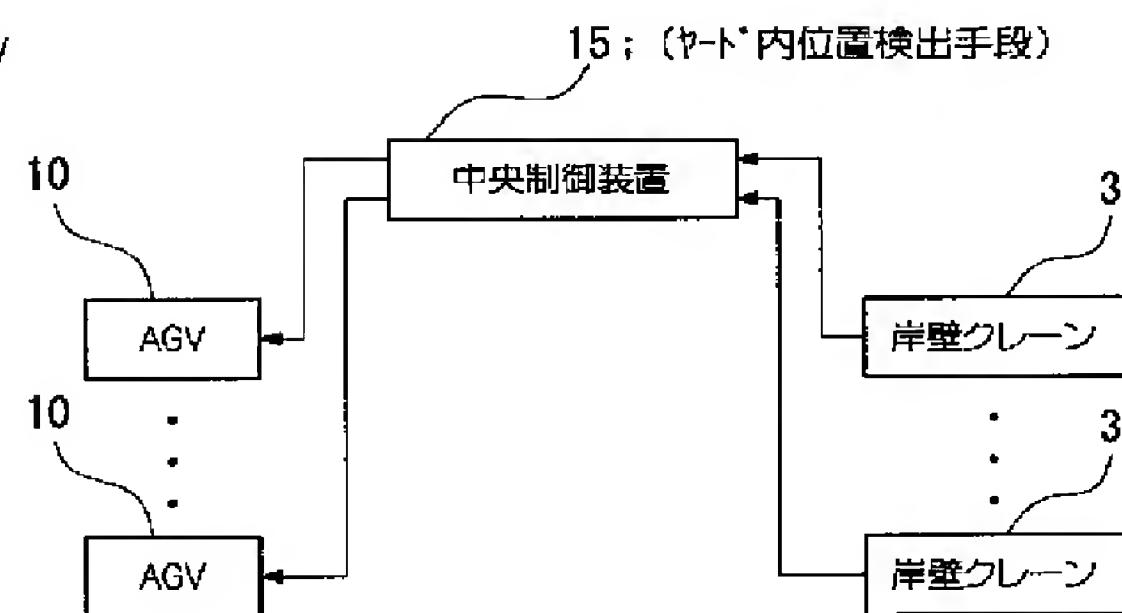
【図2】



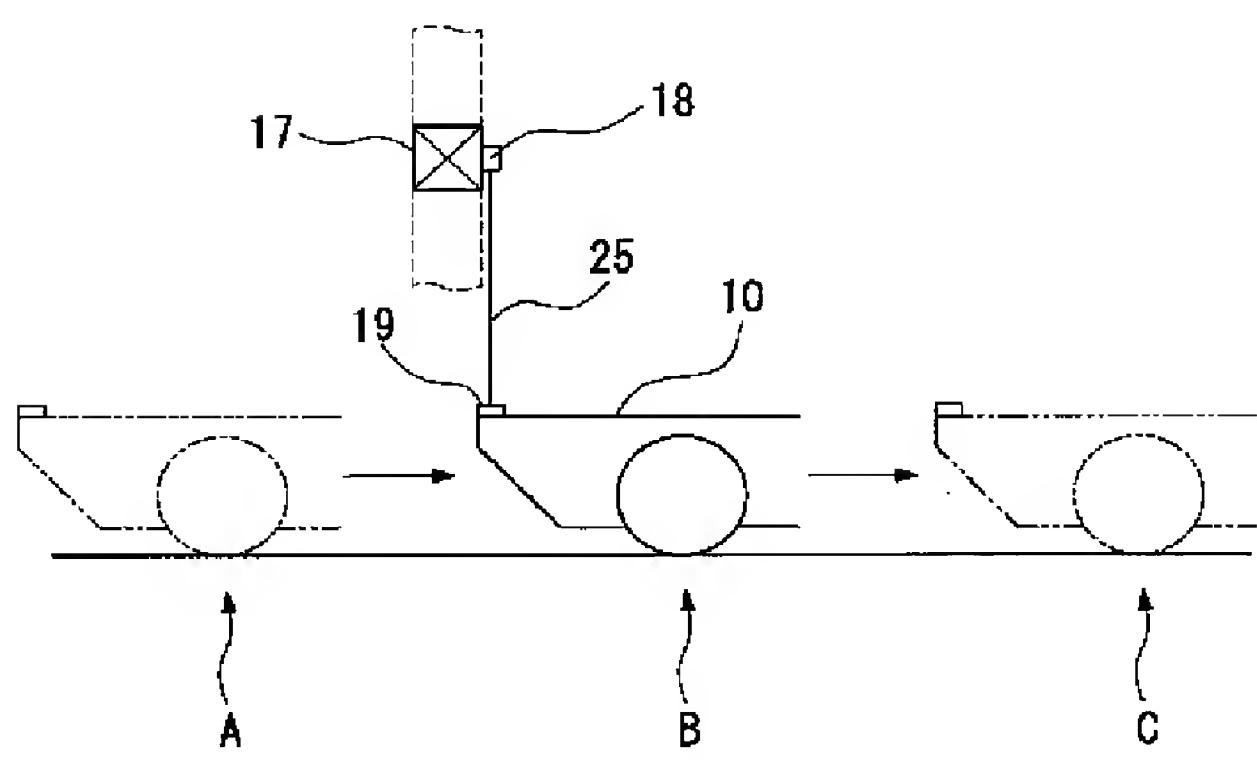
【図3】



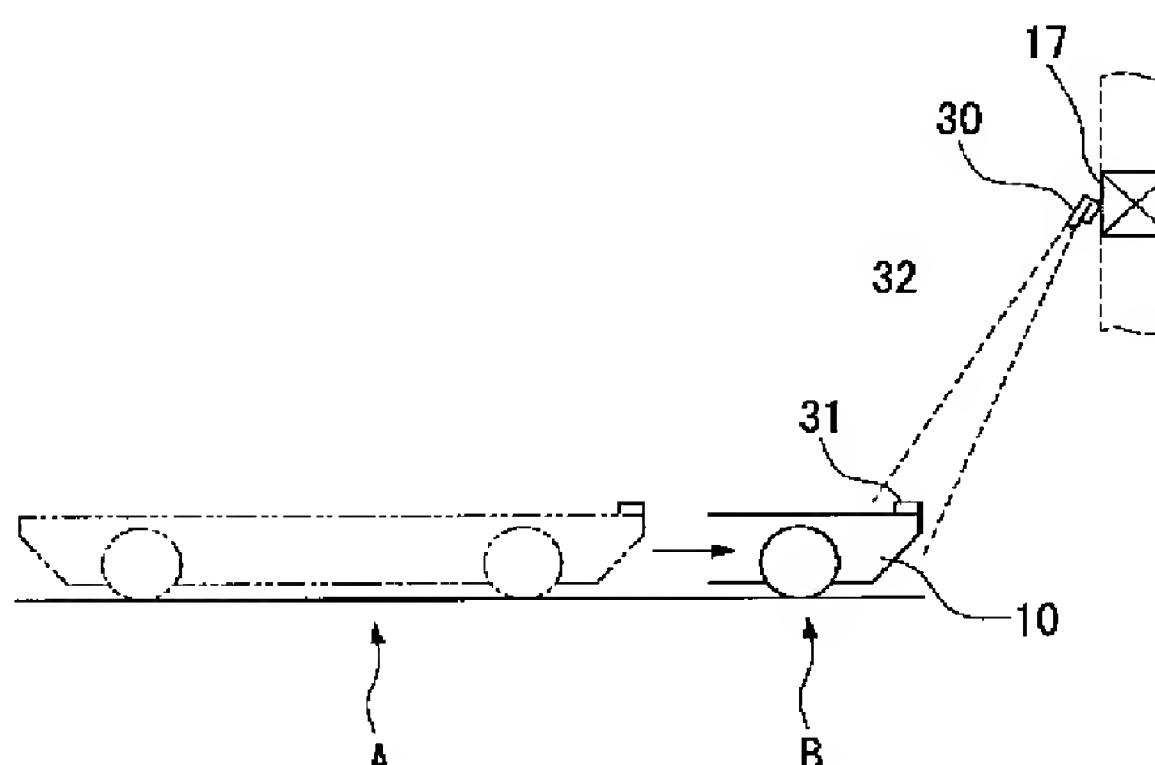
【図4】



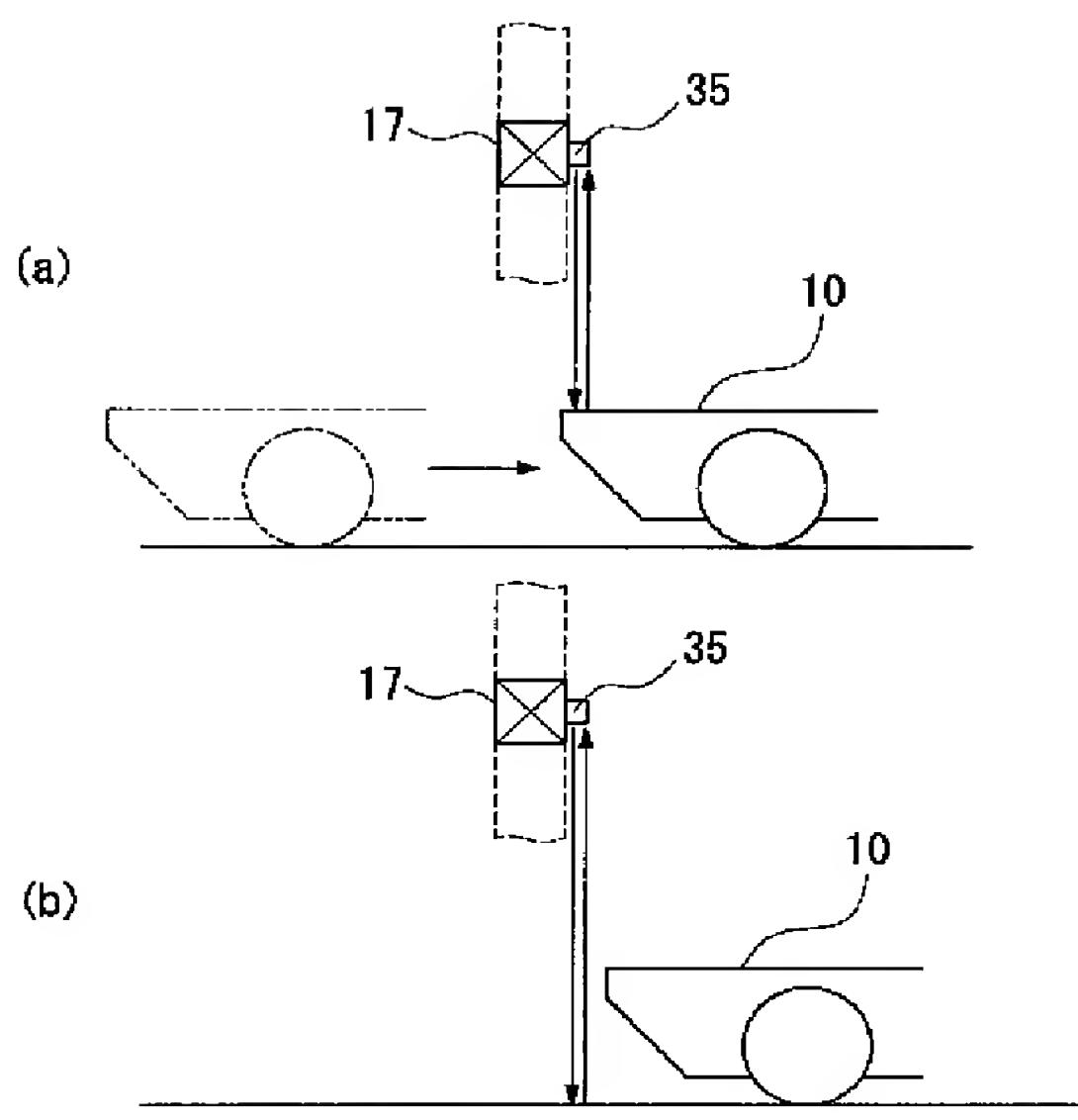
【図5】



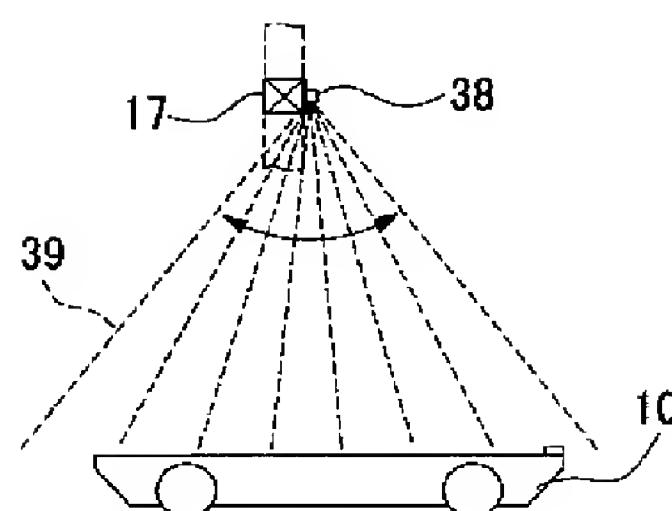
【図6】



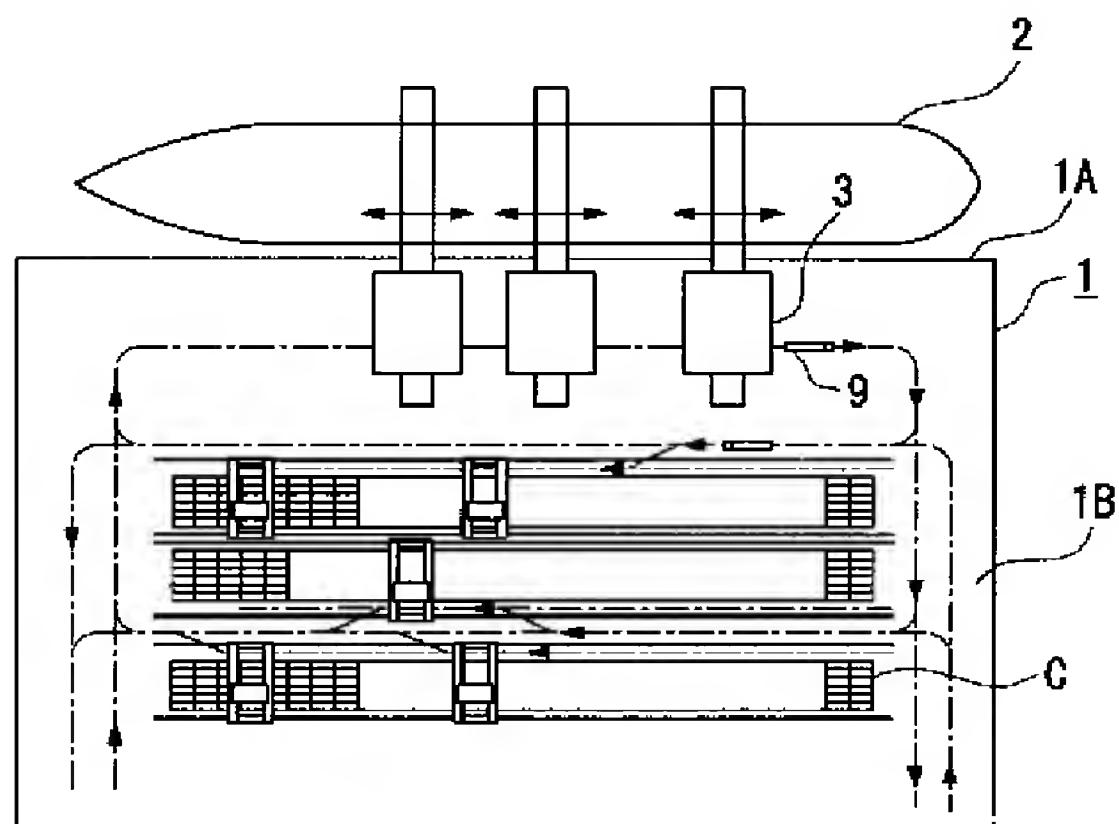
【図7】



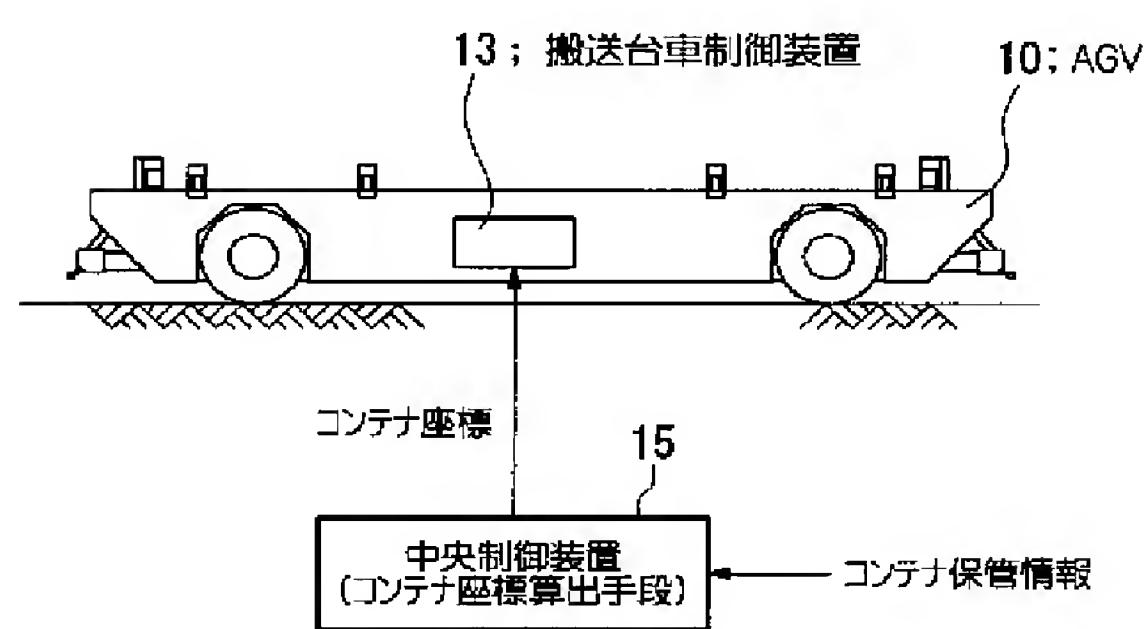
【図8】



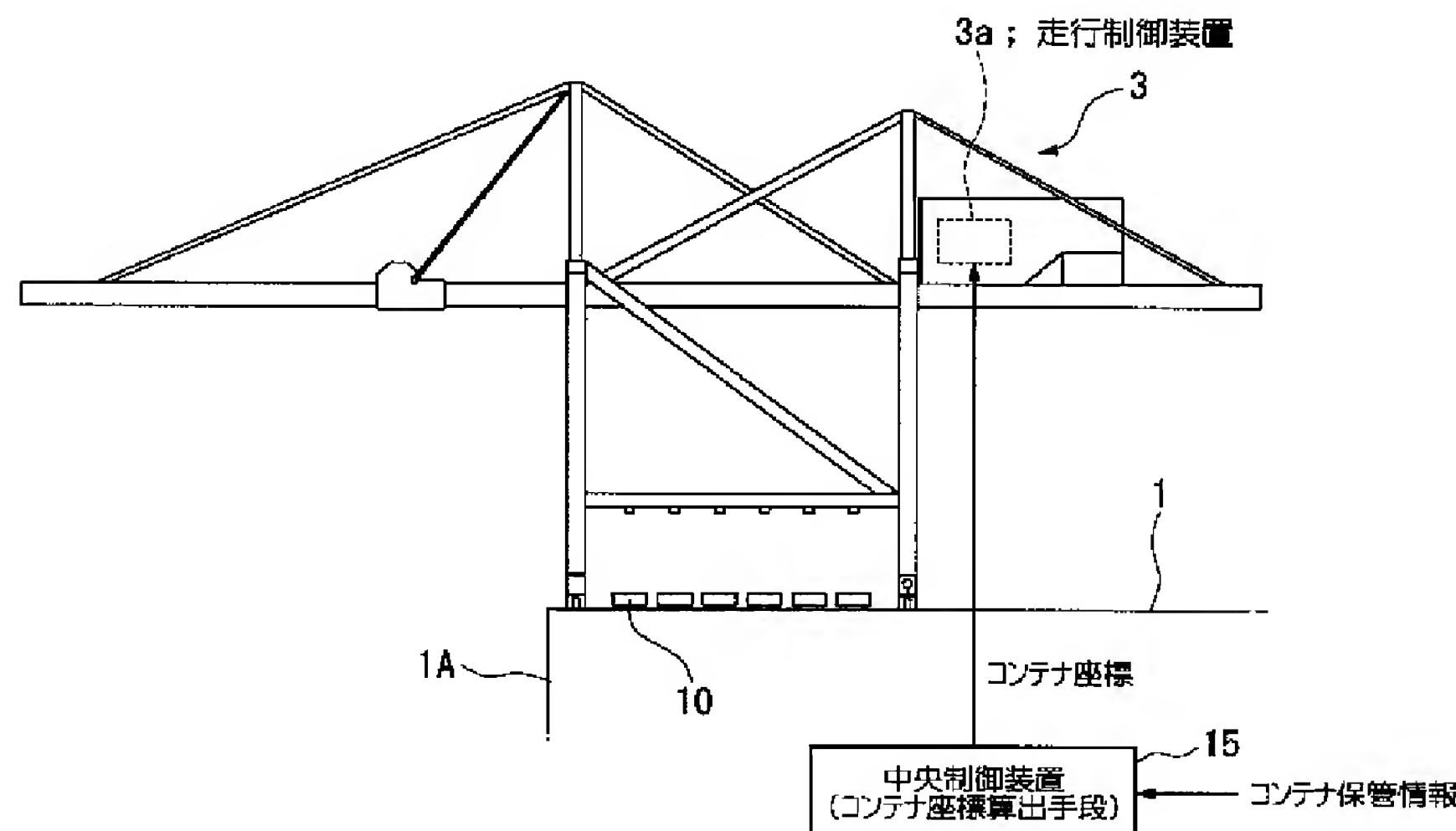
【図11】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

|                          |       |         |            |
|--------------------------|-------|---------|------------|
| (51)Int.C1. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I     | テーマコード(参考) |
| B 6 6 C                  | 19/00 | B 6 6 C | 19/00      |
| G 0 5 D                  | 1/02  | G 0 5 D | 1/02       |

|  |  |
|--|--|
| (72)発明者 吉川 博文<br>広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号<br>三菱重工業株式会社広島研究所内 | F ターム(参考) 3F022 EE10 JJ01 LL07 LL12 NN02<br>NN13 NN32 QQ03 QQ11<br>3F077 AA02 BA03 BA07 BB07 BB08<br>EA04 EA19<br>3F204 AA03 BA04 CA01 DA02 DA08<br>DB02 DC06 DC10<br>5H301 AA03 BB06 CC03 CC06 FF05<br>FF11 FF21 GG08 GG12 GG19 |
|--|--|

**PAT-NO:**

JP02003252448A

**DOCUMENT-IDENTIFIER:**

JP 2003252448 A

**TITLE:**

CARGO HANDLING SYSTEM AND  
CONTROL METHOD FOR CARGO  
HANDLING SYSTEM

**PUBN-DATE:**

September 10, 2003

**INVENTOR-INFORMATION:**

| <b>NAME</b>         | <b>COUNTRY</b> |
|---------------------|----------------|
| KUSANO, TOSHIYUKI   | N/A            |
| UCHIDA, KOJI        | N/A            |
| YOSHIKAWA, HIROBUMI | N/A            |

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

| <b>NAME</b>              | <b>COUNTRY</b> |
|--------------------------|----------------|
| MITSUBISHI HEAVY IND LTD | N/A            |

**APPL-NO:** JP2002065973

**APPL-DATE:** March 11, 2002

**PRIORITY-DATA:** 2001393548 (December 26, 2001)

**INT-CL (IPC):** B65G063/00 , B65G001/00 ,  
B65G067/60 , B66C013/22 ,  
B66C013/40 , B66C019/00 ,  
G05D001/02

**ABSTRACT:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a cargo handling system and a control method therefor capable of positioning a device for conveying a container such as AGV at a predetermined position in a container yard.

SOLUTION: Encoders for detecting respective traveling distances are provided on a moving type crane and AGV 10. Further, an in-yard position detection means for determining a position of the moving type crane from an output of the encoder provided on the moving type crane is provided. A conveying truck control device travels the AGV 10 toward the moving type crane based on a position information of the moving type crane determined by the in-yard position detection means and the output of the encoder provided on the AGV 10.

COPYRIGHT: (C) 2003, JPO